元宇宙视阈下农业图书馆古树学科智慧服务实践与探索

刘乾凝 申永臣 刘军

摘要：阐述了元宇宙融入农业图书馆古树学科智慧服务的必然性，对元宇宙视阈下农业图书馆智慧知识服务实践与古树学科智慧知识服务现状进行反思，进一步展望了元宇宙视阈下图书馆古树生态保护智慧化知识服务趋势。

关键词：元宇宙 古树学科 智慧服务

Practice and exploration of intelligent service of ancient tree discipline of agricultural library under the perspective of metaverse

Abstract: This paper expounds the inevitability of integrating the metaverse into the wisdom service of ancient trees in agricultural libraries, reflects on the practice of smart knowledge service in agricultural libraries under the metaverse threshold and the current situation of smart knowledge service in ancient tree disciplines, and further looks forward to the trend of intelligent knowledge service for the ecological protection of ancient trees in libraries under the metaverse threshold.

Keywords: metaverse, ancient tree discipline, intelligent service

古树名木具有“绿色活化石”之称，对森林植被、景观、生物多样性、种质资源等具有重要的研究价值。近年来，我国对古树名木的保护力度不断加强，从 2015 年发布《关于加快推进生态文明建设的意见》，要求切实保护珍稀濒危野生动植物、古树名木及自然生境，到 2019 年全国人大常委会修订《森林法》，将保护古树名木列为专门条款，推动广大的科学家和林业管理者对古树保护、修复作出深入的研究，形成了论文、专利、技术标准规范、研究项目、资讯、报告等多种形式文献资源的研究成果。随着云计算、数字孪生、区块链、5G/6G、XR 等技术深度融合，农业院校图书馆如何抓住元宇宙、人工智能发展的时代机遇，利用 AI 技术前瞻布局古树学科智慧服务模式，实现古树学科资源与现代技术的交融，是未来图书馆智慧知识化服务发展转型的重要内容。

1. 元宇宙融入农业图书馆古树学科智慧服务的必然性

1.1 元宇宙是对人与自然关系自由的回归与超越

在古代农业社会，科学技术极不发达，人在自然面前的顺从与消极无为，完全听命于自然。为了唤醒人的主体自由意志，公元前 5 世纪古希腊智者普罗泰戈拉提出著名哲学命题：“人是万物的尺度，是存在的事物存在的尺度，也是不存在的事物不存在的尺度”，就是说世界的存在、真理、规律，皆以人的感觉为标准；而孟子“万物皆备于我”这句话中的万物，从本体论的角度来讲，即绝对自足、不依靠任何外物就独立完整存在的东西，它自身就构成了自身的宇宙。现代人则利用先进的科学技术，充分地利用自然和改造自然，极大地彰显了人的主体性，获得了人在自然面前的巨大解放。然而，现代性自由却是征服自然的自由，建立在自然资源无限、自然空间无限的基础上，以机械的、原子的思维方式把自然当成物件来肢解、控制、支配和征服，因而潜藏着破坏自然的巨大张力，如果任其发展必然导致生态危机的爆发、人与自然关系的尖锐对立、人与自然本质统一的断裂以及劳动的异化、科技的异化，最终造成对人的控制，使人陷入不自由之中。

人工智能时代，人的自然与自由的状态具有实现的最大可能。学者们提出的元宇宙文明说，表明元宇宙是一个自然开放、自组织的互联网生态系统，是人从征服自然的自由走向人与自然和谐相处的生态自由的过程，是对古代和近现代未分化与对立的人与自然关系的回归与超越。综合而言，元宇宙整合了扩展现实技术、数字孪生技术、区块链技术、大数据及人工智能等多重技术，通过为用户提供沉浸式体验、跨虚实交互、开放式编辑及去中心化交易，实现虚拟世界和现实世界在身份系统、社交系统、经济系统等多层面的融合与转化[1]；苏佳佳[2]元宇宙“身体统一说”，从文明与人类“身体”的关系出发，认为未来的元宇宙文明的构建是站在集“生物身体”“技术身体”“环境身体”和“意义身体”于一个统一的动力学系统立场之中，能解决“元宇宙与具‘身’认知”的关系问题；秦子忠[3]从时空交互的视角，认为元宇宙是量子时空的一种表达，是真实的存在；郭文革[4]借助波普尔的“三个世界”理论和媒介环境学说，认为元宇宙是一个独立于物理世界的、表达对实体世界认知的“客观知识”空间的独立存在的“世界 3 ”实体。

1.2 人工智能在农业发展中的应用

作为一种叠加新一代元宇宙信息技术的人工智能，其技术催生的“智慧农业”被视为继植物育种和遗传学革命之后的又一次农业新技术革命，将彻底改变现代人与自然的对立关系，其在农业生态文明、文化教育、智慧农业等众多领域都将发挥越来越重要的作用。本世纪初，人工智能在国内农业的应用已露端倪，既有耕、种、收等智能机器人，也有病虫害探测、土壤墒情测报智能系统。2020 年，农业农村部、中央网信办印发《数字农业农村发展规划（2019-2025 年）》，提出加快农业人工智能研发应用，近来，具有自主知识产权的传感器、无人机、农业机器人等日臻成熟，出现在越来越多的农业场景中，Liao 等[5]设计了一个基于前后端分离架构的智慧农业 AIoT 系统数据处理平台，可以对农作物进行空天地全维度的实时数据监测、历史数据查询、数据可视化和异常数据报警等，为土壤环境监测系统

和智能病虫害监测系统提供有效的数据保障；Nascimento 等[6]利用专家知识开发了一种手持式病虫害诊断工具，用于辅助诊断商品柚木的重要虫害。

2. 元宇宙视阈下农业图书馆智慧知识服务实践与反思

2.1 元宇宙视阈下农业图书馆智慧知识服务实践

北京是名副其实的“古树之都”，有 4.1 万余株古树名木树种，分布集中在城中古建和乡村村落中，文化底蕴深厚，生态价值独特。近年来，北京市及时出台了《进一步加强首都古树名木保护管理意见》《首都古树名木保护管理检查考核工作方案》（试行）等系列文件，为北京“古树之都”建设、开展古树名木复壮保护工作提供了坚强政策保障。2021 年，北京农学院贯彻北京市要“让古树活起来”的指示，在全国率先开设林学（古树保护方向）专业，重点培养古树领域的研究生及本科生，建立古树中心，为古树行业、古树保护与修复工作输入专业新鲜力量。

图书馆是现代智慧城市、生态文明的组成部分，是元宇宙的重要应用场景。在生态文明建设、乡村振兴的重要契机和节点上，农业图书馆以深厚而独特的古树生态与学术资源优势，以及元宇宙独特的生态价值内涵、成熟的数字化体系、先进的技术方法为依托，是其入局元宇宙，开展去中心化、扁平化与动态更新的古树智慧化知识服务的关键。

近年来，随着古树中心的建立，北京农学院图书馆借助互联网和信息化手段，通过收集、整理国内外古树领域相关文献、相关生物组学数据、专利及相关成果，开展文献、标准体系、创新抢救复壮技术、生物环境和基因资源的普查、完善、重新聚类，自动形成主题化、专题化的分类揭示，建设并上线了“两库”——“古树专题文献资源服务库”和“古树生物信息库”，全力打造首都古树名木保护服务的“金名片”。学校“两库”建成以来，以一种开放知识服务机制，实现了古树信息分类查询、浏览及在线分析；实现古树基因组数据的整合与共享功能；为科研用户提供更高效、更精准、更多样的信息，建立起古树名木保护研究与弘扬生态文化、推进生态文明建设等紧密联系的桥梁。

2.2 元宇宙视阈下古树学科智慧知识服务现状与反思

2.2.1 古树数字资源组织方式的低层次

人工智能已经在农业等领域落取得应用，但是仍然存在农业科学数据分散、数据质量低等问题。首先由于古树专业建立时间不长，仍旧存在古树资源相对零散，多见于地方志、族谱、新闻报道、专利和文史档案等各种类型的文献中；其次，古树信息资源的多源异构等特征，图书馆古树资源既有以物理实体形态存在的馆藏资源，也有以数字资源形态存在的馆藏资源，缺乏语义层次的知识组织；再次，古树信息组织是为了古树信息的有效检索，然而传统的古树信息检索模式在文本字符串匹配的语法层面，缺乏针对知识表示、处理和理解的语义分析，难以满足用户需求，研究者对于如何快速高效获取有效信息往往束手无策。

2.2.2 碎片化、孤立化、条块化的古树资源信息服务模式

目前北京农学院图书馆已经建成并上线“两库”，开展古树文献检索及查询服务，但在助力古树的保护与复壮研究方面仍然难以取得关键性突破。传统的古树鉴定与保护方法——文献追踪法和书面证据鉴定法为主，依据查阅地方志、族谱、科学文献、新闻报道、文史档案中的记载、图片和其他历史文献资料，获得相关的书面证据，推测树木年龄和判定树木是否属于名木范畴，显而易见，这种碎片化、孤立化、条块化的信息服务方式已不能适应古树学科的发展和我国古树生态保护的需求。

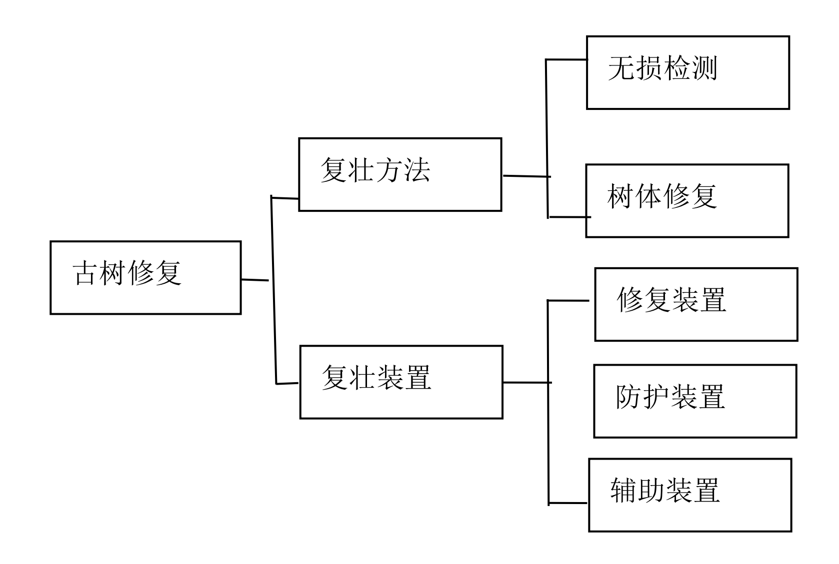


图 1 古树修复专业知识概念图

3.元宇宙视阈下图书馆古树生态保护智慧化知识服务趋势展望

3.1 基于本体的古树学科数字资源知识组织

人工智能在农业等领域的落地应用，对于古树保护研究创新既有机遇也有挑战。农业图书馆应当发挥自身在知识组织、知识检索等方面的优势，在元宇宙、人工智能技术的助力下，进一步融入古树保护创新场景、嵌入古树创新全生命周期过程。

完善古树文献全文本地化的知识组织体系建设，既需要通过元数据对资源整体属性进行定位、管理、分类，便于数字资源的检索、开发、组织与再利用[7]；更需要基于本体技术，对古树修复实体、概念、事件及其属性和相互关系进行抽取与描述[8]。因此，基于本体的古树信息资源语义分析与标注，对于解决古树科学数据的碎片化的问题奠定了基础。基于古树学科垂直细分领域的知识主题（古树健康诊断、古树养护修复、古树生境监测、古树历史文化、古树政策研究、古树人才培养专题），对古树文献所包含众多类型的概念（图 1）及其相互复杂关系进行分析，开发一种基于本体的查询与搜索引擎，将传统和异构关系数据库映射到语义 Web 层，从语义角度对古树数据进行揭示，使古树资源描述从主题、关键词、摘要、期刊来源等表面转变到语义内容组织方式，挖掘细粒度、多粒度古树知识，对于提高传统的学科知识服务能力和资源本地化存储组织水平，为用户提供浏览检索、智能问答等服务创新增值化服务都有重要意义。如北京电视台的“时间小妮”，基于 ChatGPT 的神经信息检索技术的虚拟数字人，将能够根据神经信息检索得到的信息资源进行推理和分析，来解答用户的多样化提问[9]。

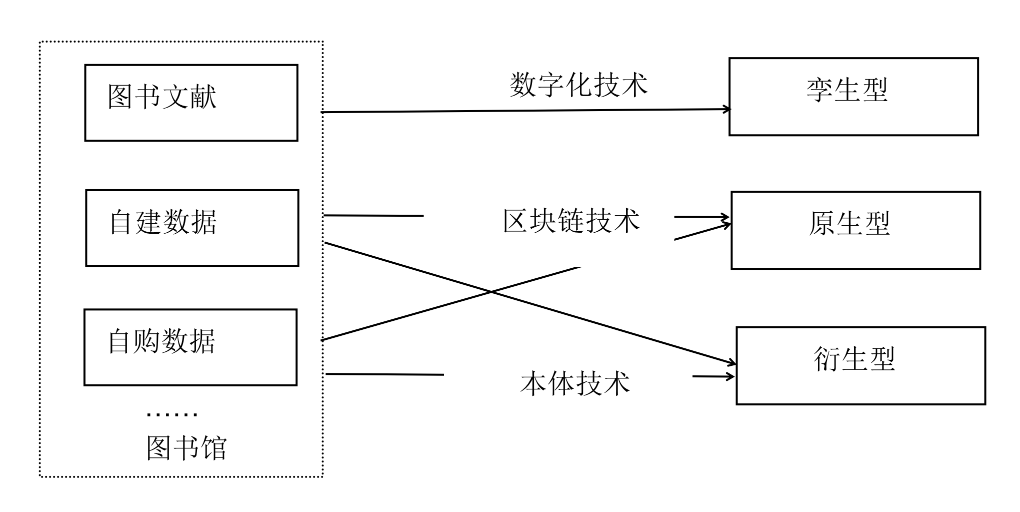


图 2 元宇宙视域下图书馆古树数字化资源的类型与技术划分

3.2 完善元宇宙视域下的农业图书馆知识产权服务

古树名木往往具有长寿基因和抗性基因以及其他有价值的基因资源，是植物遗传改良、培育出优异的植物新品种的宝贵种质材料，具有珍贵的生物科研价值。人工智能赋能打开了图书馆智慧服务“潘多拉魔盒”，区块链技术是古树基因资源的版权确认、再利用的技术基础，对于保护古树基因及种质的多样性，构建元宇宙下古树学科知识产权服务新格局起着关键作用。

张兴旺[10]将馆藏资源数字化的过程称之为铸造，其技术实现是需将馆藏资源所形成的数字资源用元数据进行表达与描述后，借助第三方平台再将其写入区块链。因此，作为基因资源权益拥有者的图书馆，将古树基因资源上传至第三方交易平台中，该平台通过“非同质化货币”的相关标准规范将数字资源以元数据方式写入区块链中，就能够智能生成具有唯一可信的数字权益凭证的古树基因资源，该数字权益凭证是对古树基因资源的原真性、稀缺性与独特性进行标记的唯一标识，该标识清晰地记载创建者、创建时间、权属信息、版本信息等，从而解决古树基因资源的身份认证、溯源、确权与知识产权保护等问题，从而保证图书馆的每一份古树基因都是独一无二的，且无法被复制与篡改，以期为古树基因资源保存与鉴别、复壮和改良、培育优异的植物新品种提供知识产权保护。

3.3 完善农业图书馆古树学科个性化、精准化和智能化服务

一株古树名木，不仅是一部自然与社会发展史，一件珍贵、古老的历史文物，一种人文自然景观、一座优良种源的基因库，还是图书馆资源与元宇宙之间的媒介与桥梁。农业图书馆古树学科个性化、精准化和智能化服务的核心在于借助虚拟现实、区块链、数字孪生技术、人工智能等信息技术，把现实图书馆中的实体文献所包含的各类隐性知识、信息就可以突破空间、时间、语言、平台的障碍，改变传统知识传播模式，形成去中心化、多元化的知识组织形式 [11]，为不同类型用户提供多元化、个性化与智慧化的情感体验与服务，满足用户知识创新、知识交流、情感共鸣与文化认同的需求，实现人类精神世界的自由与超越。

当前农业图书馆古树学科信息服务的实践与探索与元宇宙技术视阈下的智慧化知识服务图景仍有相当的差距。因此，元宇宙作为一个愿景，真正落地实现仍然有很长的路要走。可以展望，在元宇宙环境中，通过人工智能赋能图书馆，图书馆古树学科的文献资源建设、信息服务、知识产权保护等都将会有更高层次的技术平台，跨越物理世界与精神世界的鸿沟，打通未来真实世界与虚拟世界之间的障碍，推动农业图书馆的智慧化发展。

参考文献：

[1]搜狐网.清华大学：2021 元宇宙发展研究报告.[EB/OL].[2021-09-17].

[2] 苏佳佳，叶浩生.元宇宙与具“身”认知[J].心理研究，2023，16(01):3-11.

[3]秦子忠.生存还是毁灭：元宇宙效应的哲学考察[J].阅江学刊，2022，14(03):68-81+174.

[4]郭文革，唐秀忠，王亚菲.元宇宙的兴起与哲学二元认识论的反思：对互联网哲学本质的思考[J].云南师范大学学报(哲学社会科学版)，2022，54(04):84-92.

[5]LIAO Y， YU N， ZHOU G， et al. A wireless multi-channel low-cost lab-on-chip algae culture monitor AIoT system for algae farm[J]. Computers and Electronics in Agriculture， 2022， 193(4): 208-214.

[6] NASCIMENTO D A，ANUNCIACAO R M，ARN-HOLD A，et al. Expert system for identification of economically important insect pests in commercial teak plantations[J]. Computers and Electronics in Agriculture， 2016， 121: 368-373.

[7] 冯项云，肖珑，廖三三，等. 国外常用元数据标准比较研究 [J].大学图书馆学报，2001，19（4）：15-21.

[8] 杜小勇，李曼，王珊.本体学习研究综述[J].软件学报，2006，17（9）：1837-1847.

[9]王珊珊.中国首个广播级智能交互真人数字人“时间小妮能做什么”？[N].新京报，2021，10 月 14 日.

[10]张兴旺，辛杰，吕瑞倩等.元宇宙视域下图书馆数字藏品价值链的范式构建与场景嵌入研究[J].农业图书情报学报，2023，35(03):4-14.

[11]陈定权，尚洁，汪庆怡，等.在虚与实之间想象元宇宙中图书馆的模样[J].图书馆论坛，2022，42（1）：62-68.